

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-108253

(43)Date of publication of application : 19.04.1994

---

(51)Int.Cl.

C23C 16/30

B22F 3/24

B23B 27/14

C22C 29/08

C23C 14/02

C23C 14/06

C23C 16/06

---

(21)Application number : 04-259470

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.09.1992

(72)Inventor : OGINO TOSHIHIKO

KUBO HIROAKI

YAMAGUCHI YOJI

ENOKIZONO TSUKASA

---

(54) COATED SINTERED HARD ALLOY

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the abnormal damage of the edge of a cutting tool caused by the peeling of a hard layer generated at the time of subjecting steel and cast iron to cutting and to improve the service life of the cutting tool by increasing the adhesive strength of a hard layer to a base metal.

CONSTITUTION: The surface of a sintered hard alloy base metal constituted of hard grains essentially consisting of tungsten carbide and contg. at least one kind selected from the group of the carbides, nitrides and carbon nitrides of 4a, 5a and 6a group metals in the periodic table and a bonding phase essentially consisting of iron group metals is, e.g. subjected to brush grinding. In this way, a hard layer of TiC, TiN, TiCN, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or the like is formed on the surface having 0.15 to 0.4 $\mu$ m average surface roughness Ra and in which grinding flaws are formed in the random direction to obtain the coated sintered hard alloy.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3110890

[Date of registration] 14.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-108253

(43) 公開日 平成6年(1994)4月19日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 16/30		7325-4K		
B 2 2 F 3/24	1 0 2 A			
B 2 3 B 27/14	A	9326-3C		
C 2 2 C 29/08				
C 2 3 C 14/02		8520-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平4-259470	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
(22) 出願日	平成4年(1992)9月29日	(72) 発明者	荻野 俊彦 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
		(72) 発明者	久保 裕明 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
		(72) 発明者	山口 洋司 鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被覆超硬合金

(57) 【要約】

【構成】炭化タングステンを主成分とし、周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれた少なくとも1種を含む硬質粒子と、鉄族金属を主とする結合相からなる超硬合金母材の表面を、例えばブラシ研磨して平均表面粗さRaが0.15~0.4μmで、さらにランダムな方向に研磨傷が形成された表面に、TiC、TiN、TiCN、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの硬質層を形成して被覆超硬合金を得る。

【効果】硬質層の母材に対する付着強度を高めることができ、これにより鋼や鋳鉄の切削加工時に発生する硬質層の剥離による刃先の異常損傷を抑制することができ、切削工具の寿命を向上できる。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】炭化タングステンを主成分とし、周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、鉄族金属を主とする結合相からなる超硬合金母材の表面に、周期律表第4a、5a族金属およびAlの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物から選ばれる少なくとも1種の単層もしくは複数層からなる硬質層を被覆してなる被覆超硬合金において、前記超硬合金母材の少なくとも刃先を含む表面の平均表面粗さRaが0.15~0.4  $\mu\text{m}$  10 mであることを特徴とする被覆超硬合金。

【請求項2】前記母材表面にランダムな方向に研磨傷が形成されていることを特徴とする請求項1記載の被覆超硬合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鋼や鋳鉄の切削に適し、その表面に硬質層を形成した被覆超硬合金に関するものであり、詳細には、被覆層の超硬合金母材への付着性の改善に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】従来、超硬合金は、切削工具に適した材料として多用されているが、硬度が小さいことからこの超硬合金の表面に硬質膜を形成することにより耐摩耗性を向上させた、いわゆる被覆超硬合金が知られている。

【0003】通常、超硬合金の表面に硬質層を形成する場合には、通常、焼成された超硬合金の焼き肌面に直接硬質層を形成したり、母材表面を加工した後に硬質層を形成することが行われている。母材表面の加工方法としては、例えば、ダイヤモンド、G C砥石によって研削加工する方法や、バレル研磨する方法などが知られているが、最近では、ダイヤモンド砥粒により鏡面仕上げ加工した後に硬質層を形成することによりチップ間の摩耗量のバラツキを低減する方法が特開昭62-74508号に提案されている。また、硬質層の付着性を改善するために、鏡面加工した後に所定の熱処理を行うことも特開平4-63604号に提案されている。

【0004】その他、母材表面を滑らかにする方法としては、砥石の粒度、砥粒の粒度を細かくする方法もある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする問題点】従来の方法において、母材の焼き肌面に直接硬質層を形成する場合には、超硬合金表面に焼結により不可避免的に発生する脱炭層や金属富化層などの異質層が存在し、しかも表面粗さが大きいために母材の硬質層の付着性が低下し、切削時に膜剥離を生じてしまうという問題があった。また、母材表面を研削加工する方法では、異質層をある程度除去できるが、研削加工後に超硬合金表面に一方方向に並んだ研磨傷が残り、これにより母材と硬質層の付着強度に方向性 50

2

が発生し、応力の方向によって剥離することがあった。また、母材表面を鏡面加工する方法によれば、母材と硬質層との付着性が不十分であり、さらに熱処理する方法では工程数が増えるための量産的でないなどの問題があった。

## 【0006】

【問題点を解決するための手段】本発明者等は上記の問題点について検討を重ねた結果、焼成後の超硬合金の表面をその中心平均粗さRaが0.15~0.4  $\mu\text{m}$  となる程度に加工し、その後硬質層を形成することにより、硬質層の母材との付着性が向上することを知見したものである。

【0007】本発明は、上記の知見に基づき、炭化タングステンを主成分とし、周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、鉄族金属を主とする結合相からなる超硬合金母材の表面に、周期律表第4a、5a族金属およびAlの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物から選ばれる少なくとも1種の単層もしくは複数層からなる硬質層を被覆してなる被覆超硬合金において、前記超硬合金母材の少なくとも刃先を含む表面の平均表面粗さRaが0.15~0.4  $\mu\text{m}$  であることを特徴とするものであり、特に母材の表面処理によってランダムな方向に研磨傷が形成されていることが望ましい。

【0008】以下、本発明を詳述する。本発明により用いられる超硬合金母材は、従来から一般的に用いられる超硬合金が採用され、具体的には炭化タングステンを主成分として、さらにTi、Zr、Hf、V、Nb、Mo、Crなどの周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、炭窒化物の群より選ばれる少なくとも1種を含む硬質粒子と、Co、Niなどの鉄族金属を主とする結合相からなるもので、硬質相は全量中85~92体積%、結合相は8~15体積%の割合で存在する。

【0009】この超硬合金は、通常、硬質相および結合相を形成する各成分の原料粉末を所定の割合で混合し、成形したものを1350~1550℃の真空雰囲気中で焼成することにより得られる。

【0010】一方、上記の超硬合金母材の表面に形成される硬質層は、TiC、TiCN、TiN、TiAlN、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの周期律表第4a、5a族金属およびAlの炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物から選ばれる少なくとも1種を単層または複数層形成したものから構成される。通常、このような硬質層は、化学気相成長法や、スパッタリング法、蒸着法などの物理蒸着法などによって、1~15  $\mu\text{m}$ の膜厚で形成される。

【0011】超硬合金母材は、焼成後の焼き肌面には前述した通り、脱炭層や金属富化層などの異質層が存在し、しかもその表面粗さは平均粗さRaでおよそ0.7  $\mu\text{m}$ 以上と非常に大きい。このような異質層の存在は、硬質層と母材との付着性を低下させるために除去するこ

とが必要である。

【0012】そこで、本発明によれば、この異質層を除去すると同時に表面の粗さを平均粗さ $R_a$ で0.15～0.4 $\mu\text{m}$ となるように表面処理を行うことが重要である。

【0013】この時の平均表面粗さを上記の範囲に限定したのは、 $R_a$ が0.15 $\mu\text{m}$ より小さいと、硬質層のすべりによる剥離が生じ、 $R_a$ が0.4 $\mu\text{m}$ を越えると、母材表面の凹凸が大きいためにその付着性が低下し硬質層の膜剥離が生じるためである。

【0014】超硬合金の表面粗さを制御する方法として各種の方法が知られているが、例えば、バレル研磨によれば上記の表面粗さまで研磨することは難しく、しかも研磨傷に方向性があるために硬質層の密着が不均一で剥離に方向性が生じてしまい、また、ダイヤモンドブラシによる方法では、鏡面加工されて表面粗さが上記の範囲より小さくなりすぎ、本発明の範囲に制御することが難しい。

【0015】そこで、本発明によれば、ブラシ研磨を用いると上記の表面粗さに加工することが容易となる。また、このブラシ研磨によれば、研磨後の表面にはランダムな方向に研磨傷が形成されることから、硬質層を形成しても付着性が均一であり、高い付着性が付与される。

【0016】

【作用】本発明によれば、硬質層を形成する超硬合金表面を平均粗さ $R_a$ で0.15～0.4 $\mu\text{m}$ に制御することにより、硬質層の母材への付着性を向上させることが\*

\*できる。さらに、その超硬合金表面にランダムな方向に研磨傷を形成することにより、硬質層の外部からの応力に対する耐力に方向性がないことから硬質層の母材への均一な付着性を付与することができる。これにより、異常摩耗を生じることなく安定した切削性能を有する切削工具を得ることができる。

【0017】

【実施例】原料粉末として、市販の平均粒径が6 $\mu\text{m}$ のWC粉末、Co粉末、TiC粉末、TaC粉末を準備し、これらの粉末をWC85重量%、TiC3重量%、TiN0.15重量%、TaC粉末4.85重量%、Co7重量%からなる組成に配合し、さらにC粉末を添加し、振動ミルにて12時間湿式混合粉碎し乾燥後、SNG120408形状に成形した。

【0018】この成形体を真空中1450℃で1時間保持して焼結し、内部にC-3型有孔度の遊離炭素を含む超硬合金母材を作製した。

【0019】この母材の表面には、脱炭によるポアが発生した異質層が存在していた。この母材の外表面(逃げ面)をダイヤモンドブラシで砥粒および処理時間を変えてブラシ研磨した本発明品とバレル研磨したもの、そしてダイヤモンドパウダーで鏡面加工したものにCVD法にてTiC7 $\mu\text{m}$ 、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>3 $\mu\text{m}$ からなる硬質層を形成し、表面の粗さと硬質層の付着強度をスクラッチテスターにて測定し、比較した結果を表1に示した。

【0020】

【表1】

試料 No.	母材表面加工方法	平均表面粗さ $R_a$ ( $\mu\text{m}$ )	付着力 (N)
1	ブラシ研磨	0.16	48
2	ブラシ研磨	0.19	53
3	ブラシ研磨	0.25	50
4	ブラシ研磨	0.38	49
*5	ブラシ研磨	0.43	35
*6	バレル研磨	0.46	20
*7	鏡面加工	0.12	35

\*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0021】表1から明らかなように、本発明に基づき、表面粗さが0.15～0.4 $\mu\text{m}$ に制御された試料はいずれも高い付着力を示した。

【0022】次に、被削材SCM435を周速260m/min、切り込み2mm、送り0.3mm/revで10分間切削後、逃げ面における硬質層の剥離状態を観

察したところ、本発明品は全く剥離は認められなかったが、バレル研磨および鏡面加工により表面粗さが $R_a$ で0.15～0.4 $\mu\text{m}$ を逸脱した試料は、いずれも剥離が発生した。なお、母材の表面加工後の表面観察においては、ブラシ研磨した本発明品の母材表面にはランダムな研磨傷が形成されていた。

## 【0023】実施例2

原料粉末として、市販の平均粒径が $6\mu\text{m}$ のWC粉末、Co粉末、TiC粉末、TaC粉末を準備し、これらの粉末をWC90重量%、TiC2重量%、TaC粉末2重量%、Co6重量%からなる組成に配合し、振動ミルにて12時間湿式混合粉碎し乾燥後、CNMA120412形状に成形した。この成形体を真空中1500℃で1時間保持して焼結し超硬合金母材を作製した。 \*

\*【0024】この超硬合金の表面を実施例1と同様にブラシ研磨、バレル研磨および鏡面加工を施し、その表面にTiN、TiCおよびAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>からなる硬質層をCVD法により形成し、硬質層の付着強度を測定した。測定の結果、表2に示すように実施例1と同様に本発明の超硬合金は優れた付着性を示した。

【0025】

【表2】

試料 No.	母材表面加工方法	平均表面粗さ Ra (μm)	付着力 (N)
8	ブラシ研磨	0.17	79
9	ブラシ研磨	0.19	80
10	ブラシ研磨	0.35	85
*11	バレル研磨	0.47	60
*12	鏡面加工	0.11	70

\*印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0026】次に、被削材としてFCD45の幅5mmの4本溝入りのスリーブ材（鋳込み品）を周速200m/min、切り込み1.5mm、送り0.3mm/revで15分間切削後、ノーズ摩耗の形態を観察したところ、本発明品では、その摩耗形態は刃先に平行で直線的であったが、バレル研磨品、鏡面加工品では凹凸の激しい摩耗形態であった。なお、母材の表面加工後の表面観察においては、実施例1と同様に本発明品の母材表面に

はランダムな研磨傷が形成されていた。

【0027】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、硬質層の母材に対する付着強度を高めることができ、これにより鋼や鋳鉄の切削加工時に発生する硬質層の剥離による刃先の異常損傷を抑制することができ、切削工具の寿命を向上できる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

C23C 14/06  
16/06

識別記号

庁内整理番号

9271-4K  
7325-4K

FI

技術表示箇所

(72)発明者 榎木 園 宰

鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株  
式会社鹿児島川内工場内